

Mikko Piippo

HIRSIRAKENNUSTEN TUOTANNON KEHITTÄMINEN

HIRSIRAKENNUSTEN TUOTANNON KEHITTÄMINEN

Mikko Piippo
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, tuotantotekniikka

Tekijä: Mikko Piippo
Opinnäytetyön nimi: Hirsirakennusten tuotannon kehittäminen
Työn ohjaaja: Tauno Jokinen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2018
Sivumäärä: 37 + 0 liitettä

Työn tilaaja on Pyhännällä hirsirakennuksia valmistava Salvos Finland Oy. Yritys on kasvattanut tuotantoaan voimakkaasti viime vuosina, mikä on aiheutunut erilaisia ongelmia tuotantoon ja varastointiin. Työssä selvitettiin tuotannon ongelmia ja poistettiin ne mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi työssä määriteltiin tapa aloittaa Leanin mukainen jatkuva parantaminen, joka mahdollistaa kasvun jatkossakin.

Työ aloitettiin tutustumalla ja työskentelemällä tuotannossa. Työn ohessa pohdittiin ja havainnointiin sillä hetkellä vallinneita ongelmia. Esille nousseita ongelmia olivat esimerkiksi varastoitavien tuotteiden ennenaikainen loppuminen, tilan puute hallissa, materiaa-
livirtojen epäselkeys ja tuotantoon kuulumattomien tavaroiden hävittäminen. Lisäksi tavoitteena oli jatkuvan parantamisen aloittaminen Leanin avulla. Ongelmia purettiin ta-
pauskohtaisesti. Yleisin ratkaisu ongelmiin oli Leanin työkalu 5S. Tärkeimmiksi kohteiksi valikoituivat tarvikehyllyt, viimeistelypuolen varastot ja puolivalmisteisten osien varas-
tointi. Ongelmia käsiteltiin ja ratkottiin työntekijälähtöisesti, jolloin työntekijät saivat itse ratkaista ongelman ja saivat tarvittaessa tukea. Lisäksi työntekijöille pidettiin lyhyt koulu-
tus 5S-menetelmästä.

Leanin toteutuksen ja jatkuvan parantamisen aloittamiseksi valittiin 5S, koska tuotan-
nossa oli sinne kuulumatonta tavaraa ja työkaluja jouduttiin etsimään. 5S-menetelmää ei yritetty kopioida suoraan, vaan menetelmä rakennettiin työntekijälähtöisesti. Jatkotoi-
mena Leanin kouluttamiseen aloitettiin Potkua-hanke Oulun ammattikorkeakoulun kanssa.

Työn tuloksena yritykseen saatiin luotua tavoitteen mukainen jatkuvan parantamisen il-
mapiiri. Yrityksen visuaalinen ilme on parantunut huomattavasti ja tuotantotiloja hyödyn-
netään aiempaa tehokkaammin. Tutkittujen varastojen ongelmat ovat poistuneet miltei kokonaan, ja varastonhallinta on helpottunut huomattavasti. Edetessään projekti toi esiin uusia ongelmia. Ongelmia ilmeni muutamien varastoitavien tuotteiden väärin ar-
vioituna varastokokona, toimitusaikatauluna ja turhina kuljetuksina. Jatkossa ongelmia tullaan poistamaan Leanin jatkuvan parantamisen avulla hyödyntämällä Leanin muita työkaluja.

Asiasanat: 5S, Lean, logistiikka

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
SANASTO	5
1 JOHDANTO	6
2 SALVOS FINLAND OY	7
3 TUOTANNON TEHOSTAMISEN MENETELMIÄ	13
3.1 Leanin historia	13
3.2 Leanin periaate	13
3.3 Lean-talo eli Toyota-talo	15
3.4 Jidoka eli visuaalisuus	17
3.5 5S-menetelmä	17
3.6 Leanin käyttöönotto	18
3.7 Logistiikka	19
3.8 Teorian yhteenveto	19
4 TUOTANNON PARANNUKSET JA PARANNUSEHDOTUKSET	21
4.1 Nykytilanteen arviointi ja ratkaisumenetelmät	21
4.2 Tarvikehyllyt	22
4.3 Viimeistelypuolen varastot	24
4.4 Kouluttaminen	25
4.5 Työpisteiden tasapainotus	26
4.6 Osien valmistus	27
4.7 Maalivarasto	28
4.8 Kuljetusvaunut	30
4.9 Tuotannosta nousseet kehitysideat	32
5 YHTEENVETO	33
5.1 Tutkimuskysymykset ja ratkaisut	33
5.2 Havaitut ongelmat ja ratkaisut	34
5.3 Jatkokehitykset	34
5.4 Työn arviointi	35
LÄHTEET	36

SANASTO

hirsi	tukkipuusta valmistettu rakennusmateriaali
hirsilinjasto	linjasto, jossa hirsiaihiota jalostetaan poraamalla, jyrsimällä ja sahaamalla
moduuli	rakennukset voivat koostua useista moduuleista, jotka muodostavat yhdessä yhtenäisen rakennuksen
Omasalvos	Salvoksen tuotannonohjausjärjestelmä, joka on rakennettu Talosofta-ohjelmiston pohjalle
palkkikenkä	metallinen kiinnike, jota käytetään esimerkiksi puupalkkien kiinnittämiseen
Potkua-hanke	(Pelistä potkua porukalla tekemiseen) Oulun ammattikorkeakoulun järjestämä 3-vuotinen hanke
virtaus	tuotannossa tuotteen arvo lisääntyy koko ajan ilman välivarastointia

1 JOHDANTO

Työn tausta

Opinnäytetyön tilaaja on Pyhännällä hirsirakennuksia valmistava Salvos Finland Oy. Salvos on nopeasti kasvava hirsirakennusten valmistaja alalla. Yritys on tehnyt suuria investointeja tuotantoon viime aikoina ja haluaa kasvattaa tuotantoaan edelleen voimakkaasti. Salvokselle on tehty aiemmin kaksi opinnäytetyötä. Työt käsittelivät aiheita uuden tehtaan suunnittelu ja rankarakenteisen pihasaunan suunnittelu. (1).

Tutkimusongelma ja -kysymykset

Salvos haluaa kasvattaa tuotantoaan. Kasvava tuotanto aiheuttaa erilaisia ongelmia yrityksen logistiikassa ja tuotannossa. Haasteita on esimerkiksi tuotantotilojen riittävydessä, varastojen kierrossa ja materiaalivirtojen hallinnassa. Kasvun mahdollistamiseksi tarvitaan myös lisää työntekijöitä myyntiin ja tuotantoon (1.)

Työssä selvitetään tuotannossa havaittuja ongelmia ja poistetaan ne mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi työssä määritellään tapa aloittaa Leanin mukainen jatkuva parantaminen, jonka avulla yritystä kehitetään jatkossakin.

Tutkimuskysymyksiä ovat seuraavat:

1. Miten Leania kannattaa lähteä toteuttamaan yrityksessä?
2. Kuinka tuotantiloja voidaan hyödyntää paremmin?
3. Miten varastointia saadaan selkeytettyä?

Toteutus

Työ aloitettiin vuoden 2017 lopussa tutustumalla työpaikan toimintaan ja työskentelemällä tuotannon mukana. Tuotannossa havainnoitiin vallitsevia ongelmia ja määriteltiin oleellimmat kehityskohteet sekä menetelmät ratkaista tutkittavat ongelmat.

2 SALVOS FINLAND OY

Puumaster Oy (myöhemmin Salvos Finland Oy) perusti Eino Koskelon 1980-luvulla, jolloin hän rakensi ensimmäisen hirsisaunan. Tämän jälkeen alkoi valmistua aittoja, konehalleja, mökkejä ja omakotitaloja asiakkaiden toiveiden mukaan. Yritys kasvoi ja työllisti pian myös Einon poikia ja vieraita työntekijöitä. Rakennukset valmistettiin ulkona asiakkaan luona, mikä osoittautui ongelmalliseksi. Yritys päätti kokeilla rakentamista sisätiloissa, mikä osoittautui menestykseksi. Rakennukset alettiin valmistaa moduulirakenteina säältä suojassa tehdastiloissa. (2, linkki Yritys.)

Nykyään Salvos Finland Oy on Pohjois-Pohjanmaalla Pyhännällä ja Piippolan Lamulla toimiva hirsi- ja elementtirakennusten valmistaja (kuva 1). Salvos työllistää tällä hetkellä noin 50 henkilöä ja kasvaa nopeaa vauhtia. Päätuotteita ovat hirrestä valmistetut saunat, kesämökit ja aitat. (2, linkki Yritys.) Toiminta on hyvin asiakaslähtöistä, ja rakennukset suunnitellaan asiakkaiden toiveiden mukaan, tarvittaessa aina tontin hankinnasta lähtien. Toimituksista on erilaisia variaatioita pelkästä hirsikehikosta aina avaimet käteen -toimitukseen asti. (2, linkki Pakettitoimitus.) Yritys on laajentanut viime aikoina tuotevalikoimaansa erilaisilla designtuotteilla, joita löytyy pihatukku.fi -sivustolta. (3, linkki Yritys).



KUVA 1. Tehdas (1, linkki Yhteystiedot)

Yrityksen viimeaikaisia uudistuksia ovat oma hirsilinjaston käyttöönotto 2017 (kuva 2) (4; 5). Tämän jälkeen kasvua on tapahtunut, mistä kertoo 50 ihmisen palkkaaminen vuoden 2017 loppupuolella (6). Viimeisimpänä uudistuksena yritys on ostanut Season Store yri-

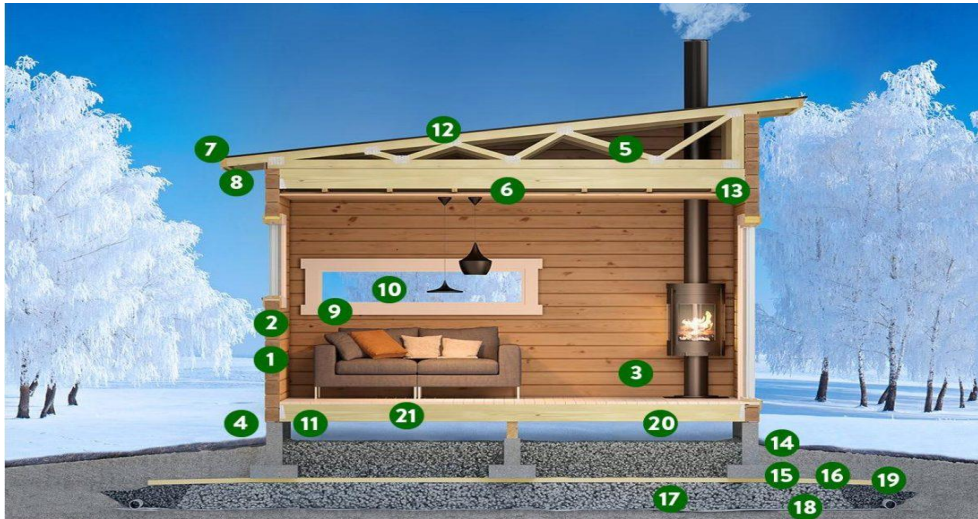
tystoiminnan (7). Season Store valmistaa saunavaunuja, kylpykeskuksia ja tulisteluvau-
nuja (8, linkki Yhteystiedot). Yrityskauppojen ansiosta toiminta on laajentunut ja markki-
nointi on helpottunut, koska vaunuja on helppo kuljettaa mukana.



KUVA 2. Hirsilinjasto (5)

Tuotteet

Asiakkaalla on mahdollisuus räätälöidä toimituksensa itse. Minimitoimitukseen kuuluvat hirsikehä, karapuut, eristenauhat, kierretangot ja vaarnatapit. Halutessaan toimitukseen voi lisätä esimerkiksi ikkunat, tulisijat, hormit ja huopakatteen. Sähköt on mahdollista rakentaa piiloon hirsien sisään, jolloin asiakkaalle tehdään sähkösuunnitelma ja valmiit poraukset hirsikehään. (Kuva 3.) (2, linkki Valmismökki.)



KUVA 3. Hirsimökin rakenne (2, linkki Valmismökki)

Kuvan 3 rakenne on seuraava:

1. ekologinen massiivi- tai lamellihirsi
2. PTERMO-eriste hirsisaumojen välissä
3. hirsien kiinnitys toisiinsa puutapituksin
4. vahvat kierretangot rakennuksen nurkissa
5. kantava rakenne lasketaan paikkakuntakohtaisen lumikuorman mukaan
6. koolaus ja sisäkattoverhous
7. vahvistetulla tippanokalla olevat räystäspellit
8. räystäsjäykiste vahvasta lankusta sekä otsalauta
9. monipuolinen kotimainen ikkunavalikoima
10. ikkunan- ja ovenpielet asiakkaan toivomusten mukaan
11. kosteuden katko hirren ja pilarin välissä
12. vahva 23 mm:n raakaponttilauta ja kotimainen laadukas huopakate
13. CE-merkityt tulisijat ja hormit
14. teräskuitubetonista vahvistetut pilarit
15. raudoitettut anturalaatat
16. kotimainen Finnfoam-routaeriste
17. tiivistetty sorapatja
18. salaojasepeli
19. salaojitus ja suodatinkangas
20. tuulettuva rossipohja
21. Finnfoam-ylä- ja alapohjaeriste (2, linkki Valmismökki).

Valmissauna

Saunat valmistetaan suomalaisesta hirrestä. Saunoja on saatavilla pelkkänä löylyhuoneena, avokuistilla tai suojaisalla pukuhuoneella varustettuna sekä näiden yhdistelmänä. Valikoimasta löytyy myös perinteinen savusauna. Mallistosta löytyy myös vaihtoehtoja, joissa yhdistetään sauna ja mökin yöpymisominaisuudet. Valmissaunat toimitetaan aina löylyvalmiina. (Kuva 4.) (2, [linkki Valmissauna.](#))



KUVA 4. Saunatupa (2, [linkki Valmissauna -> Saunatupa](#))

Valmismökit

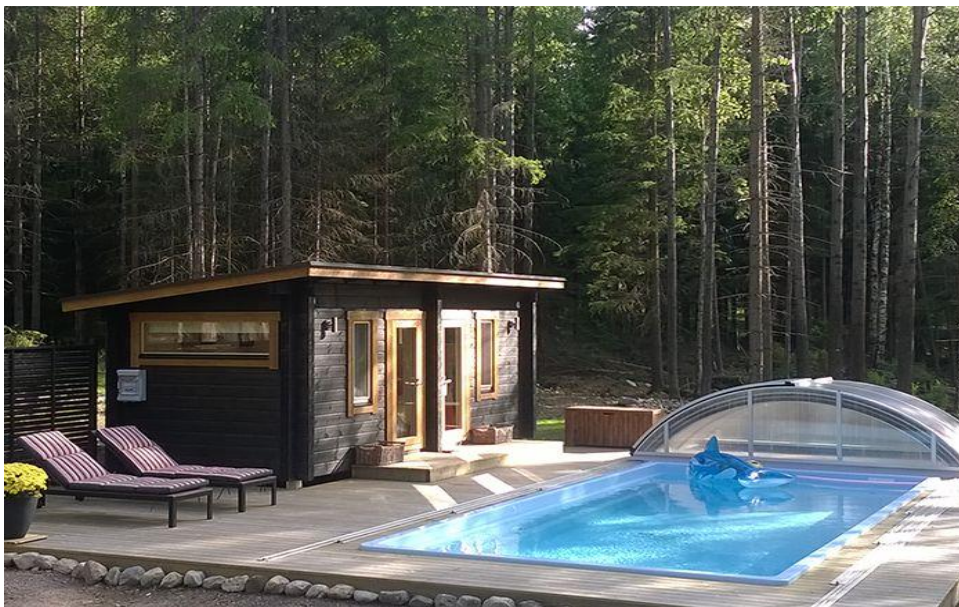
Valmismökit suunnitellaan asiakkaiden toiveiden mukaan, tontin muodot ja ilmansuunnat huomioiden. Hirsimökit rakennetaan tehtaan sisätiloissa säältä suojassa ja luovutetaan täysin käyttövalmiina. Lisävarustuksena on mahdollista ottaa valmiiksi asennettuna muun muassa tulisijat, sähköistykset, keittiöt, LVI:n, terassit, terassilasit sekä kaiken muun mitä mökille tarvitaan. Perustuspäalvelun avulla on mahdollista hoitaa tonttityöt puunkaadosta ja pihojenlaitosta aina jätevesijärjestelmien ja perustusten asentamiseen. (Kuva 5.) (2, [linkki Valmismökki.](#))



KUVA 5. Valmismökki Haka (2, linkit Valmismökki -> Haka.)

Valmisaitat

Valmisaitat ovat suojaisia nukkumapaikkoja. Aitat voidaan varustaa asiakkaan halutessa käsin veistetyistä sängystä aina lämmitykseen asti. (Kuva 6.) (2, linkki Valmisaitta.)



KUVA 6. Valmisaitta Ainola (2, linkit Valmisaitta -> Valmisaitat)

Saunavaunut

Saunavaunut ovat liikuteltavia saunoja, kylpyläkeskuksia ja tulisteluvaunuja (kuva 7). Rakennukset on rakennettu liikutettavalle alustalle, jota ei tarvitse katsastaa eikä siihen tarvita rakennuslupaa. Vaunut on suunniteltu ympärivuotiseen käyttöön ja niihin on saatavissa erilaisia lisävarusteita. (7, linkki Saunan tarina.)



KUVA 7. Saunavaunu kylpykeskus (7, linkki Kylpykeskus)

3 TUOTANNON TEHOSTAMISEN MENETELMIÄ

3.1 Leanin historia

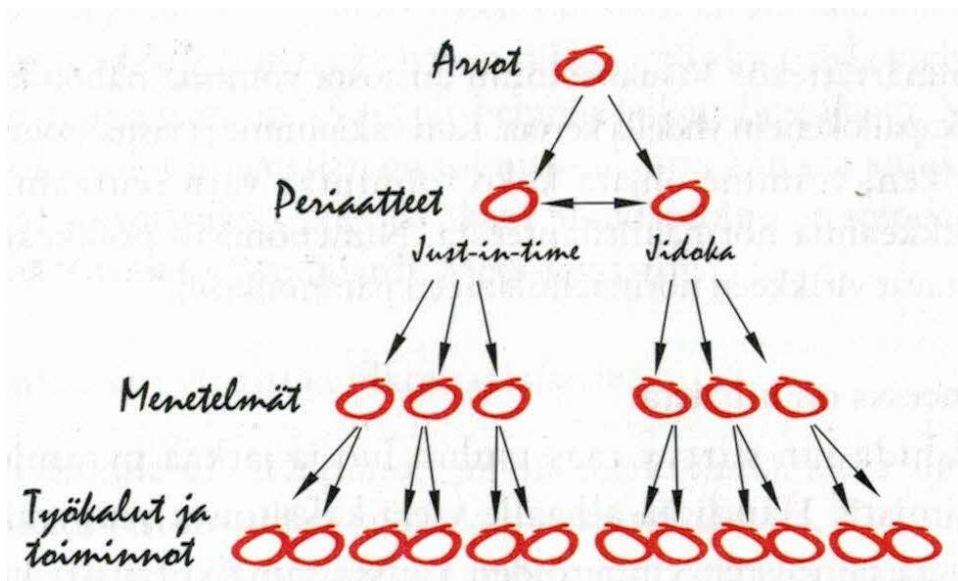
Lean-valmistuksen historia alkaa vuodelta 1937, kun Kiinchiroyoda perusti Toyota Motor Corporationin. Niukkana talousaikana liikeideana oli valmistaa autoja Japanin kotimaan markkinoille. Jotta ymmärtäisi, miksi Toyota rakensi Lean-järjestelmän, on hyvä käsittää, millaisessa tilanteessa Japani oli heti toisen maailmansodan jälkeen. Japani oli pieni valtio, jossa oli niukasti voimavaroja. Japanin teollinen kehitys oli pahasti länsimaita jäljessä, ja suurten kuljetuskustannuksien takia rautamalmista ja teräksestä oli pulaa. Japanissa ei ollut rahoituslaitoksia, jotka olisivat voineet rahoittaa kasvua. Resurssien niukkuus pakotti Toyotan kehittämään tehokkaan virtauksen. Varastointia oli vältettävä ja tuote oli saatava tehokkaasti asiakkaalle. (9, s. 70 - 71.)

3.2 Leanin periaate

Niklas Modigin ja Pär Åhlströmin kirjassa kerrotaan ruotsalaisten tutkijoiden vierailusta Toyota Motor Corporation -yritykseen. Tarinassa kerrottu Nishida-san on fiktiivinen hahmo, mutta tarinan sisältö perustuu lukuisiin haastatteluihin, keskusteluihin ja juttutuokioihin, joita Niklas Mondigilla on ollut Toyota Motor Corporationin henkilöstön kanssa. (9, s. 128 - 167.)

Ruotsalaiset tutkijat halusivat selvittää, miten palveluyritykset voisivat soveltaa Nishida-sanin oppeja. Nishida-san aloitti keskustelun kuvailemalla Toyota Motor Corporationin olleen aluksi pieni puu. Aluksi heillä ei ollut kokemusta, miten puuta kuului hoitaa. Tämän takia he esittivät itsellensä kysymyksiä: "Mitä pidämme kauniina puuna? Mitä emme pidä kauniina puuna?" (9, s. 128 - 140.)

Ensimmäiseksi Nishida-san piirsi ympyrän, jonka viereen kirjoitti sanan arvot ja kertoi tärkeimmän arvon olevan asiakkaat. Puu kasvaa vain, kun asiakkaat ovat tyytyväisiä. (Kuva 8.) (9, s. 128 - 140.)



KUVA 8. "Kaunis puu" (9, s. 138)

Seuraavaksi Nishida-san piirsi alapuolelle kaksi ympyrää ja kirjoitti viereen sanan periaatteet. Periaatteet ohjasivat näkemään, miten organisaatiota on kehitettävä. Ensimmäisen pallon alle hän lisäsi tekstin Just-in-time ja kertoi sen tarkoittavan seuraavaa. Asiakkaalle toimitetaan juuri sitä, mitä asiakas haluaa, juuri silloin kun asiakas sen haluaa ja juuri sen verran kuin asiakas sitä haluaa. (9, s. 128 - 140.)

Seuraavan ympyrän alle Nishida-san kirjoitti sanan jidoka. Jidoka on kolikon toinen puoli ja täydentää just-in-timea. Just-in-time tarkoittaa virtauksen luomista, kun taas jidokassa luodaan organisaatiosta niin näkyvä ja visuaalinen, että jos jokin estää tai haittaa virtausta, se huomataan heti. (9, s.128 - 140.)

Nishida-san jatkoi piirtämällä periaatteiden alle uuden rivin ympyröitä ja kirjoitti viereen sanan menetelmät. Nishida-san kertoi, kuinka organisaatio alkoi ymmärtää, miten eri tehtäviä tulisi tehdä. Jotkin menetelmät osoittautuivat toisia paremmiksi, minkä tuloksena syntyi monia vakioituja menetelmiä. Esimerkiksi hän kertoi visuaalisen suunnittelun ja perusteli sen seuraavalla tavalla: "Kun visualisoimme ja päivitämme seinille koko ajan kaikkea toimintaan kuuluvaa informaatiota. Kaikki voivat nähdä yhdellä silmäyksellä, mitä yrityksessä tapahtuu." (9, s. 128 - 140.)

Seuraavaksi Nishida-san piirsi menetelmät kohdan alapuolelle kaksitoista ympyrää ja kirjoitti viereen työkalut ja toiminnot. Työkalut ja toiminnot toteuttavat menetelmän. Menetelmä rakentuu siitä, mitä organisaatio tekee ja mitä organisaatiolla on. (9, s. 128 - 140.)

Lopuksi Nishida-san kertaa:

”Arvomme määrittävät, miten meidän on toimittava, oli talomme tilanne tai asiayhteys mikä tahansa. Arvot ovat olemassaolomme perusta ja tila, johon jatkuvasti pyrimme.

Periaatteet määrittävät, miten teemme päätöksiä ja mitkä asiat ovat meille tärkeimpiä. Just-in-time ja jidoka näyttävät suunnan, johon organisaatiota tulee kehittää. Kohti asiakasta! Kohti kaunista puuta!

Menetelmät määrittävät, miten suoritamme eri tehtäviä. Menetelmät ovat moottori, jonka tuottamalla voimalla siirrymme oikeaan suuntaan.

Jotta voimme noudattaa menetelmää, meillä pitää olla työkaluja ja meidän on tehtävä toimintoja.

Kaikki tämä on osa järjestelmää, joka kehittää jatkuvasti ja vähä vähältä organisaatiomme uskomattoman kauniiksi puuksi”. (9, s. 128 - 140.)

3.3 Lean-talo eli Toyota-talo

Piirainen Antin artikkelin mukaan Lean kuvaillaan usein talona, mutta se ymmärretään kuitenkin usein väärin (kuva 9). Talo ei ole ”keino” vaan päämäärä. (10.)



KUVA 9. Lean-talo (11, linkit, Logistiikka, Tuotanto, Lean-ajattelu)

Kuvassa 9 olevan talon osat kuvaavat seuraavaa:

- Kattona toimivat **organisaation tavoitteet**. Tavoitteita ovat yleensä toimittaa asiakkaalle parasta laatua ja virheettömiä tuotteita nopeasti ja edullisesti. Palvelut ja tuotteet ovat moraalisesti oikein tuotettuja ja turvallisia.
- **Virtaus ja toiminnan oikea-aikaisuus**, "aikapilari" tuo ongelmat esiin, mutta samalla ohjaa toimintaa joutuisampaan suuntaan.
- **Laatu**, laatupilari kuvaa korjaavan systeemin luomista kaikkialle organisaatioon, joka pysäyttää toiminnan virheen tai vian tapahtuessa. Tästä seuraa korjaavia toimenpiteitä, ettei vika tai virhe uusiutuisi.
- **Vakaus** toimii talon perustana. Vakaus syntyy osaavasta ja koulutetusta henkilöstöstä, joka käyttää toimivia laitteita sovittujen tapojen mukaisesti.
- Keskiössä toimivat **ihmiset, jotka harjoittavat jatkuvaa parantamista**. Yleisimmät tavat ovat hukan eliminointi ja virtauksen parantaminen. Kahdeksan yleisimpänä pidettyä hukkaa (Muda) ovat ylituotanto, varastot, odottaminen ja etsiminen, siirtymiset, siirrot ja käsittelyt, korjaustyöt, turhat työt ja pahimpana pidetty ihmisten aivokapasiteetin ja osaamisen käyttämättä jättäminen. (10; 11, linkit Logistiikka -> Tuotanto -> Lean-ajattelu.)

3.4 Jidoka eli visuaalisuus

Alun perin Jidoka tarkoittaa automaatiota ihmiskosketuksella (Toyota-global). Jidoka liittyy läheisesti myös visuaalisuuteen. Palveluorganisaatiossa Jidokaa ei toteuteta yleensä koneiden avulla, vaan organisaatiosta tehdään niin visuaalinen ja näkyvä, että virheet on helpompi havaita. Visuaalisuus lisää myös organisaation yhteisöllisyyttä ja avoimuutta, jolloin ongelmiin tartutaan helpommin. (12, s. 50.)

Niglas Modigin ja Pär Åhlströmin kirjassa Jidokaa verrataan jalkapallo-otteluun. ”Nykyaikaisissa yrityksissä istutaan eri paikoissa, tehdään eri asioita eri aikaan, toisista riippumatta. Nykyorganisaatiot ovat kuin jalkapallokentälle pystytettyjä satoja pieniä telttoja, joissa pelataan palloa monella eri pallolla samaan aikaan. Pelaaja palkitaan siitä, että he potkivat palloa mahdollisimman monta kertaa, ja he luulevat, että maali tulee, kunhan he potkaisevat pallon ulos teltastaan. He pelaavat eri aikoihin ja tietävät tuskin toisten pelaajien nimiä. Kukaan ei näe kokonaisuutta. Kukaan ei kuule pillin vihellyksiä.” (9, s.128 - 140.)

Jidokassa luodaan niin näkyvä ja visuaalinen organisaatio, että jos jokin haittaa tai estää virtausta, se huomataan heti. Yhdessä Just in time ja Jidoka saavat organisaation keskittymään täydellisesti asiakkaaseen eli maaliin. (9, s. 134 - 135.)

3.5 5S-menetelmä

5S on Leanin yksi työkalu. Yksikertaisesti oikeiden asioiden on oltava oikeilla paikoilla. Monet yritykset käyttävät 5S:ää luodakseen hyvin organisoidun ja toimivan työpaikan. Hyvin organisoidut työpaikat vähentävät vaihtelua, jota syntyy herkästi, jos tarvittavaa asiaa joutuu etsimään. (9, s. 144.)

Korkeatasoisissa yrityksissä kaikki tarpeeton on huolella poistettu ja tavarat ovat siististi paikoillaan. Järjestys ja siisteys ovat hyvin organisoidun yrityksen tunnusmerkit. Hyvin järjestetyissä yrityksissä ei myöskään tuhleta. Järjestys luo miellyttävän työpaikan ja antaa hyvän kuvan yrityksestä. Se merkitsee kaikille, johdolle ja työntekijöille ensiluokkaista työpaikkaa sekä hyvää tuottavuutta. Järjestyksen myötä myös ilmapiiri ja yhteistointi kehittyvät sekä tapaturmat vähenevät. (13, s. 7.)

5S koostuu seuraavista:

1. **Seiri eli lajittelu** tarkoittaa sitä, että poistetaan kaikki ne esineet ja asiat, joita ei tarvita käsillä olevaan työhön. Toimistossa: tiedostot, kansiot, materiaalit, laitteet, tarvikkeet ja välineet.
2. **Seiton eli järjestäminen** on paikkojen järjestämistä kaikille tarpeellisille asioille. Tarpeelliset asiat pidetään helposti saatavilla niin, että niitä on nopea käyttää ja helppo palauttaa takaisin omalle merkitylle paikalle.
3. **Seiso eli puhdistaminen** tarkoittaa sitä, että puhdistetaan kaikki laitteet ja työkalut. Toiminnalle luodaan järjestelmä, että alue pysyy siistinä. Poistetaan lika ja pöly tarpeen mukaan. Toimistossa puhdistetaan tietokoneet. Poistetaan / arkistoidaan ylimääräiset ja turhat tiedostot, roskapostit ja liitetiedostot säännöllisesti.
4. **Seiketsu eli standardointi** tarkoittaa sitä, että alueille määritellään siisteystasot, jotta ne pysyvät järjestyksessä. Kohteeseen tehdään visuaalinen ja selkeä standardi tästä tilasta. Kohteessa hyödynnetään visuaalisia ohjeita, jotka helpottavat ihmisiä pitämään kaiken siellä missä niiden pitääkin olla.
5. **Shitsuke eli sitoutuminen** merkitsee sitä, että ylläpidetään oikeita toimintatapoja, eli käyttöön otettuja menetelmiä. Sitoutuminen tarkoittaa sitä, että menetelmää harjoitetaan ja siitä muodostuu rutiini. Tämä on vaikein ja arvokkain osa viidestä ässästä.
6. **Safety eli turvallisuus** on kuudes ”ässä”, joka tulee kaupan päälle menetelmän toimiessa. Siisteys ja järjestys takaavat turvalliset työskentelyolosuhteet. 5S – menetelmä tekee ongelmat näkyviksi. Tämän avulla vuodot, laiteviat, hukatut ja väärät osat tulevat näkyviksi. (14.)

3.6 Leanin käyttöönotto

Jouni Väisäsen nettiartikkelin mukaan tehokkain tapa ei ole ratkaista asiakkaan ongelmia, vaan kouluttaa työyhteisöä ratkaisemaan ongelmat itse. Tämä tapahtuu kyseenalaistamalla nykyisiä toimintamalleja ja auttamalla organisaatioita näkemään uusia vaihtoehtoja. (15.)

3.7 Logistiikka

Karrus kuvailee logistiikan syntyä kirjassaan seuraavalla tavalla. Logistiikka on käsitteenä suhteellisen nuori, mutta kuitenkin samalla yritysten perustoimintona erittäin vanha. Nykyinen logistiikkakäsite on syntynyt materiaalitalouden ja kuljetustalouden perillisenä lähinnä kuvaamaan materiaalistien hyödykkeiden koordinoititehtäviä. (16, s.12.)

Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kiertätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus ja muiden lisäarvopalvelujen asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. (16, s. 13.)

Logistiikan maailman mukaan logistiikka muotoutui 1980-luvulla, kun maailmankauppa ja globalisaatio saivat vauhtia. Suppeassa merkityksessä logistiikalla tarkoitetaan vain tavaroiden kuljetusta ja varastointia. Laajassa merkityksessä logistiikka on materiaali-, raha- ja tietovirtojen hallintaa. Siihen liittyviä eri osa-alueita ovat mm. jakelu, toiminnanohjaus, kuljetukset, ostotoiminta, toimitusketjun hallinta ja organisaatioiden toiminta. (11, linkit Aineistot, Logistiikkaa lukiolaisille, Mitä on logistiikka?)

Uudempien näkemysten mukaan logistiikka on paitsi varastointia ja kuljetuksia myös kokonaisten toimitusketjujen ja toimintojen teknistä ja taloudellista hallintaa. Karjalaisen (2008) mukaan logistiikka merkitsee materiaali- ja tietovirtojen, tuotannon ja jakelun, hankinta-, huolto- ja kuljetuspalvelujen, palvelutoiminnan sekä asiakassuhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. (11, linkit Aineistot, Logistiikkaa lukiolaisille, Mitä on logistiikka?)

Toimitusketjulla tarkoitetaan tavaroiden tai palvelujen tuotannossa raaka-aineiden ja loppuasiakkaan välille muodostuvaa erilaisten materiaali-, raha- ja tietovirtojen verkostoa. Näin logistiikassa voidaan erottaa hankinta- tuotanto- ja jakelulogiikka. Se voidaan jakaa myös ulkoiseen ja sisäiseen logistiikkaan ja edelleen ulkoinen logistiikka voidaan jakaa tulo- ja lähtölogistiikaksi. (11, linkit Aineistot, Logistiikkaa lukiolaisille, Mitä on logistiikka?)

3.8 Teorian yhteenveto

Teoriassa ei pureuduttu kaikkiin Leanin työkaluihin vaan keskityttiin 5S-menetelmään ja avaamaan Leanin syvintä olemusta. Lean on hyvin laaja käsite, jonka sisäistäminen vaatii

paljon aikaa. Leania ei toteuteta hetkessä, vaan siihen ”kasvetaan”. Uskon Leanissa olevan vielä paljon hyvää opittavaa itsellänikin.

Lean mielletään usein menetelmiksi ja työkaluiksi, mutta Lean on toimintastrategia. Leanin toimintastrategiaa toteutetaan monin eri keinoin. Leanin pohjimmainen idea on tuotannon virtauttaminen ja tuotannon kehittäminen asiakas edellä, jatkuvan parantamisen avulla. Kaikki menetelmät tai työkalut eivät sovi kaikkiin yrityksiin. Työkalut ovat ennemminkin pitkän kehityksen tuloksena syntyneitä toimintatapoja. Esimerkiksi länsimaissa Jidoka mielletään ja kuvaillaan ihmisläheisenä automaationa. Tämän perusteella Lean ei siis sopisi käytettäväksi palveluorganisaatioissa. Jidoka ei siis ole vain inhimillistä automaatiota, todellinen Lean on paljon laajempi käsite. Lean ei rajoitu pelkästään koneisiin. Leania toteutetaan tapauskohtaisesti, kulloinkin parhaaksi nähdyllä tavalla.

Opinnäytetyön kannalta yrityksen kannattaa alkaa kehittää tuotantoaan Leanin visuaalisen parantamisen ja 5S-menetelmän avulla. Visuaalisen parantamisen avulla turha etsiminen jää pois, halliin saadaan lisää tilaa ja tuotantoa on helpompi hallita. Poistamalla turhaa työtä saadaan vapautettua aikaa tuottavaan työhön. Menetelmää on rakennettava työntekijöiden avulla, ei kopioimalla valmiista pohjasta. Kun Jidoka ja Just-in-time rakennetaan ihmislähtöisesti, sitä osataan käyttää ja järjestelmä toimii, eli siihen ollaan sitoutuneita. Leania ei kuulu siis kehittää työkalut edellä. Kehitys lähtee ihmisistä.

Järjestyksen avulla saadaan luotua tila, jossa pystytään selvittämään juurisyitä ongelmalle, eli todellinen ongelman aiheuttaja. Sekamelskan keskellä tunnistaminen on vaikeaa ja todellinen ongelman aiheuttaja jää useimmiten pimentoon. Järjestelmällisyydellä saadaan luotua käytäntö, joka poistaa vaihtelua. Tämän jälkeen yritystä voidaan alkaa virtauttamaan, joka nostaa esille taas uusia ongelmia, jotka voidaan ratkoa hyödyntämällä muita Leanin työkaluja. Lean ei siis ole prosessin omainen tila, Leanin jatkuvaa parantamista kannattaa kehittää ihmislähtöisesti.

4 TUOTANNON PARANNUKSET JA PARANNUSEHDOTUKSET

Tämä osio kertoo opinnäytetyön toteutuksesta. Osion aluksi kerrotaan yrityksen nykytilanteesta eli työn lähtökohdista. Seuraavassa vaiheessa kerrotaan työn toteutuksesta ja menetelmistä, joiden avulla työ toteutettiin.

4.1 Nykytilanteen arviointi ja ratkaisumenetelmät

Nykytilanteen arviointi aloitettiin 2017 lopussa työskentelemällä tuotannossa työntekijöiden mukana eri työpisteillä. Työn ohessa arvioitiin ja pohdittiin työntekijöiden kanssa mahdollisia kehityskohteita ja ratkaisuja, kuinka ongelmat poistettaisiin.

Osa tuotantotiloista oli sekaisin ja vaati selvästi järjestelyä. Sekavuutta aiheuttivat tuotantoon kuulumattomat tavarat, joita oli jäänyt pyörimään tuotantotiloihin. Materiaalivirrat eivät olleet selkeitä, eikä materiaalien loppukohdetta ollut helppo tunnistaa. Tämän lisäksi osalta tuotannossa käytettäviltä työkaluilta ja tavaroilta puuttui selkeä paikka. Parannuskohteiksi valikoituivat tarvikehyllyt ja viimeistelypään varastot ja osien teossa käytetty tila.

Tuotannon viimeistelypäässä esiintyi ruuhkaa ja rakennuksia jouduttiin siirtelemään tarpeettomasti edestakaisin. Ongelman aiheuttivat eri tahdissa syntyvät rakennukset, jolloin hitaammin valmistuvat rakennukset olivat nopeammin valmistuvien tiellä. Osasyynä ruuhkaan oli myös se, ettei hallia ole lähtökohtaisesti suunniteltu niin isoille rakennuksille, vaan pienille saunarakennuksille. Suurimpia ongelman aiheuttajia olivat suuret rakennukset, jotka koostuivat useista moduuleista.

Menetelmäksi ratkoa ongelmat muodostuivat visualisuurden parantaminen ja paikkojen järjestäminen Leanin 5S-menetelmän avulla. Menetelmän avulla halliin saadaan järjestettyä tarvittavaa tilaa ja tuotantotiloja voidaan käyttää aiempaa tehokkaammin. Menetelmän avulla myös varastointia saadaan selkeytettyä ja tavaroille voidaan vakioda määritellyt paikat. Selkeitä varastoja on helpompi seurata, jonka ansiosta varastoissa tapahtuvat tarpeettomat tavarankesken loppumiset saadaan estettyä.

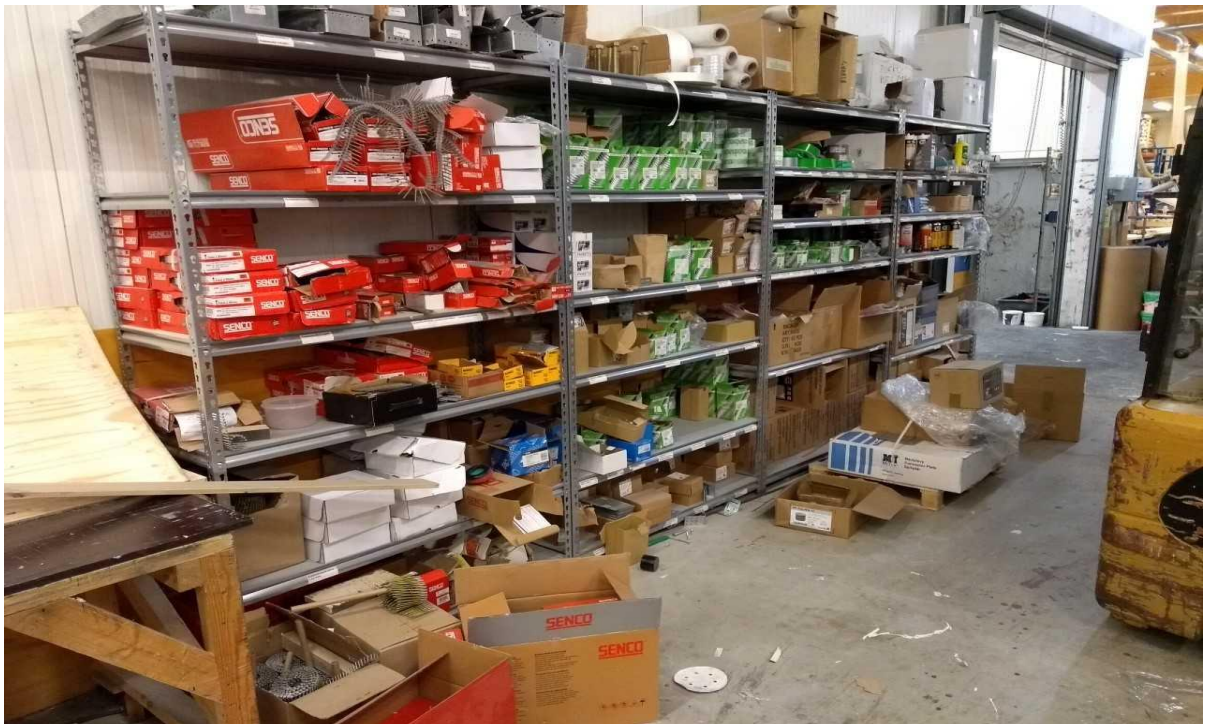
Teorian mukaan Leania kannattaa alkaa toteuttaa ihmislähtöisesti, eikä työkalut edellä. Parannukset suoritettiin työntekijöitä ajatellen ja he saivat olla mukana ratkomassa ongelmia.

Leanin toteuttamiseksi yrityksen henkilökunnalle tarvitaan myös koulutusta. Koulutuksen avulla henkilökunnalle saadaan tietoon, miten menetelmä toimii ja miksi sitä kannattaa hyödyntää. Ratkaisuksi muodostui Oulun ammattikorkeakoulun järjestämä Potkua-hanke (Pelistä potkua porukalla tekemiseen). Hanke on 3-vuotinen ja koulutus toteutetaan osaksi koulun rakentaman peliympäristön avulla (18).

4.2 Tarvikehyllyt

Tarvikehyllyissä säilytetään tuotannossa käytettäviä tarvikkeita. Tarvikkeita ovat muun muassa erilaiset ruuvit, naulat, teipit, kulmaraudat ja palkkikengät. Osa tarvikkeista tilataan itse ja osan toimittaa alihankkija täydentäen ne suoraan hyllyyn.

Lähtötilanteessa tarvikehyllyt olivat sekavia ja siellä säilytettiin viallisia ruuveja, nauloja ja muuta sinne kuulumatonta. Kaikki tarvikkeet eivät olleet hyllyssä ja niitä lojui lattialla. Lisäksi hyllystä löytyi tarvikkeita, joita oli parempi säilyttää muualla. Tarvikkeita jouduttiin etsimään hyllystä, koska niille ei oltu merkitty selkeää tai ne eivät olleet merkityllä paikalla. Sekavuus aiheutti tilanteita, jossa tuote pääsi loppumaan ennenaikaisesti varastosta, koska tuotteiden vähenemistä ei havaittu riittävän aikaisin. (Kuva 10.)



KUVA 10. Tarvikehyllyt lähtötilanteessa

Menetelmäksi estää tuotteiden ennen aikainen loppuminen ja turha etsiminen valikoitui teorian mukainen 5S. Koska hylly oli sekaisin ja siellä oli sinne kuulumatonta tavaraa.

Korjaus aloitettiin poistamalla hyllyistä vialliset tuotteet ja roskat. Viallisia tuotteita olivat esimerkiksi ruuvit, joissa oli vääränlainen kierre tai kanta. Osa tarvikkeista siirrettiin toiseen paikkaan säilytettäväksi, koska niitä ei tarvittu kuin kyseisessä paikassa. Tällaisia tuotteita olivat esimerkiksi irralliset ankkurinaulat, joita ei tarvittu kuin rakennusten mukana lähtevissä tarvikkepaketeissa.

Hyllyn visuaalisuutta parannettiin järjestelemällä tarvikkeet. Hyllyyn liimattiin esimerkki kappale ja tuotenimiketarra kunkin tarvikkeen kohdalle. Tämän avulla helpotettiin tarvikkeiden tunnistamista.

Tavarantoimittajaa ohjeistettiin hyllyjen täyttämisestä ja vuoronvetäjille määrättiin vastuu valvoa hyllyjen järjestystä viikoittain, jotta järjestys säilyisi. Tavarantoimittajaa varten hyllyyn lisättiin myös muistio, johon työntekijät voivat kirjata muistiin havaitsemiaan puutteita. Hyllystä löytyi myös muutamia tuotteita, jotka pystyttiin poistamaan kokonaan tai korvaamaan samankaltaisella tuotteella. (Kuva 11.)



KUVA 11. Hyllyt muutostöiden jälkeen

Muutostöiden tuloksena saatiin palautetta tavarantoimittajalta, joka kertoi tavarantoimitamisen helpottuneen suunnattomasti. Järjestely nosti esiin uuden ongelman, joka oli palkkikienkien vähäisyys. Palkkikienkiä kului hetkellisesti niin paljon, että ne loppuivat tilapäisesti hyllystä. Korjaustoimenpiteenä varastosaldoa kasvatettiin hieman. Muutos osoitautui hyväksi, eivätkä palkkikengät ole loppuneet enää kesken.

Toimintamalli todettiin hyväksi. Jatkotoimenpiteenä hyllyn järjestystä muutellaan vielä hieman. Hyllyt on tarkoitus järjestää tavalla, jossa esimerkiksi 5 millimetrin vahvuiset ruuvit ovat omalla hyllyllä ja 6 millimetrin omalla. Käytäntö kopioitiin myös Lamun tuotantoon, jossa valmistetaan saunavaunuja.

4.3 Viimeistelypuolen varastot

"Halli on liian pieni", kuului yleisimpiin selityksiin, miksi paikat olivat sekaisin. Rakennusten ympärillä liikkuminen oli välillä todella vaikeaa, eikä tavaroille ollut oikein selkeitä varastointipaikkoja. Kulkureitit kiertelivät mutkitellen, eikä selkeitä kulkukäytäviä tahtonut löytyä.

Tilanne ratkaistiin tutkimalla varastoitavia tavaroita. Tavarosta suurin osa oli sellaisia, mitä tarvittiin todella harvoin ja ne pystyttiin säilyttämään ulko-varastoissa. Tilanne korjattiin 5S:n mukaisella menetelmällä poistamalla roskat ja siirtämällä vähän käytetyt tavarat ulos säilytettäväksi. Tällaisia tavaroita olivat esimerkiksi pakkauksessa käytettävät muovit ja LVI-asennuksissa käytettävät eristeet. Tavarat jotka vaativat sisällä säilyttämisen käytiin läpi ja järjesteltiin uudelleen. Tällaisia tavaroita olivat esimerkiksi erilaiset kalusteet ja kodinkoneet, joita rakennuksiin asennettiin. Tavaraille rakennettiin uusia hyllyjä, joiden avulla lattiatilaa saatiin vapautettua. (Kuva 12.)



KUVA 12. Viimeistelypuolen uudet hyllyt

Muutosten jälkeen hallissa liikkuminen helpottui huomattavasti. Tavaroiden turha etsiminen on vähentynyt, ja lattiatilaa on enemmän. Varastojen täydennys ja muuntelu sovittiin vuoronvetäjien kanssa toteutettavaksi rakennusten ulos siirtämisen yhteydessä. Tässä vaiheessa hallissa on hyvin tilaa, joten seuraavien rakennusten valmistuksessa tarvittavat tavarat on helppo siirtää rakennusten läheisyyteen trukin avulla.

4.4 Kouluttaminen

Jotta työntekijät ymmärtävät siisteyden ja järjestyksen merkityksen työtehokkuuteen päätettiin aiheesta pitää lyhytmuotoinen koulutus. 5S:n kouluttaminen toteutettiin pelaamalla

internetistä löytyvää numeropeliä (17). Pelin avulla työntekijöille opetettiin ja havainnollistettiin, kuinka järjestely ja siisteys muuttavat työskentelyn tehokkuutta.

Koulutus järjestettiin pelaamalla peli kunkin työntekijän kanssa yksitellen. Pelin päätteeksi kerrottiin pieni pohjustus, kuinka 5S-menetelmä toimii ja kuinka sitä voi hyödyntää. Esimerkkinä käytettiin tarvikehyllyjen järjestämistä kertoen samalla, kuinka se toteutettiin. Koulutuksessa ei pyritty määrittelemään 5S:ää tarkasti, vaan antaa työntekijän itse rakentaa kuva kuinka se toimii.

Menetelmä oli mielestäni toimiva. Työntekijöille saatiin herätettyä hyviä ahaa-elämyksiä ja peli auttoi ymmärtämään miksi tavarat täytyy pitää järjestyksessä. Koulutuksen tuloksena saatiin uusia hyviä ideoita esimerkiksi pientarvikehyllyyn, kuinka sitä voisi jatkojalostaa vieläkin selkeämmäksi.

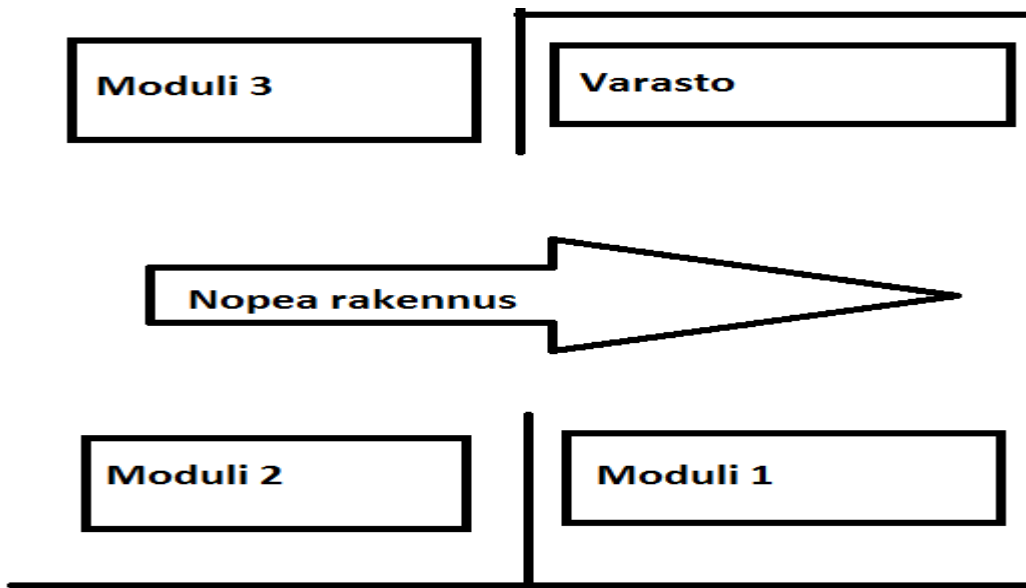
Koko Leanin koulutus olisi ollut iso ja aikaa vievä prosessi, joten se jätettiin toteutettavaksi myöhemmin. Koulutus tullaan järjestämään yhteistyössä Oulun ammattikorkeakoulun kanssa Potkua-hankkeen avulla.

4.5 Työpisteiden tasapainotus

Rakennukset liikutellaan tuotannossa eri työpisteiden läpi. Työpisteillä rakennuksia jalostetaan esimerkiksi maalamalla, rakentamalla eristykset ja varustelemalla.

Lähtötilanteessa rakennuksia kertyi viimeistelypäähän tukokseksi asti. Ongelmia aiheuttivat nopeammat rakennukset, joita juoksutettiin hitaampien rakennusten ohi, jolloin niitä täytyi siirrellä syrjään edestä pois.

Muutoksena hirsirakennuksia pyrittiin jalostamaan pidemmälle linjaston alkupäässä. Tällä tavalla ruuhkaa pystyttiin välttämään viimeistelypäässä, jolloin tarvittavaa tilaa vapautui. Kaikkia rakennuksia ei kuitenkaan ollut järkevää jalostaa tuotannon alkupäässä. Ongelmia aiheuttivat enimmäkseen suuret moduulit, jotka vaativat sähkö- ja LVI-asennuksia. Samalla pohdittiin mahdollisuuksista järjestellä jatkossa tuotannonohjaus niin, ettei suuria rakennuksia tehdä montaa samanaikaisesti. Tuotannonsuunnittelu mahdollistaa tilanteen, jolloin hidas rakennus sijoitetaan kulkuväylän reunaan ja nopeat rakennukset mahtuvat kulkemaan ohitse. (Kuva 13.)



KUVA 13. Rakennusten sijoittelu

4.6 Osien valmistus

Valmistusvaiheessa rakennuksiin tehdään paljon osia katkomalla niitä nipputavarasta. Tällaisia osia ovat muun muassa lattialankut, erilaiset peitelistat, kattopaneelit ja smyykit. Osa osista jatkokäsitellään maalaamossa, josta ne siirtyvät viimeistelypäähän odottamaan asentamista.

Lähtötilanteessa osientekopaikan läheisyydessä oli sekavia lauta- ja lankkurullakoita. Puutavara oli sijoiteltu sekavasti, jolloin "hukkapätkien" käyttö oli vaikeaa ja ne jäivät usein hyödyntämättä. Rullakoihin oli kerääntynyt myös viallista puutavaraa, jota ei pystynyt enää hyödyntämään.

Tilanne ratkaistiin teorian mukaisella 5S-menetelmällä. Työpisteeltä poistettiin puutavara, jota ei pystytty enää hyödyntämään. Pisteelle tehtiin uusi metallinen hyllykkö, jota pystyi täyttämään sivustapäin. Osien visuaalinen tarkastelu parani huomattavasti. Lisäksi osantekijöitä ohjeistettiin "hukkapalojen" hyödyntämisestä ja hävittämisestä. (Kuva 14.)



KUVA 14. Hylly

Muutoksen jälkeen hyllyyn ei kerääntynyt enää turhaa puutavaraa, vaan ne hävitettiin suoraan. Rullakoiden korvaaminen uudella pienemmällä hyllyköllä vapautti myös tilaa halliin, jolloin trukilla liikkuminen helpottui.

4.7 Maalivarasto

Lähtötilanteessa maalivaraston edustalle oli kertynyt sinne kuulumatonta tavaraa. Maaliastioilla ei ollut selkeitä sijoituspaikkoja vaan ne lojuivat lattialla sekaisin. (Kuva 15.)



KUVA 15. Maalivaraston edusta ennen järjestelyä

Tilanne korjattiin hyödyntäen 5S-menetelmää. Turhat tavarat poistettiin ja hyllyt järjestettiin uudelleen. Työntekijöitä ohjeistettiin, kuinka maalit ja muut tuotteet varastoidaan jatkossa.

Muutosten jälkeen liikkuminen maalivarastoon on ollut helpompaa. Maalien haku on helpottunut ja astioita ei tarvitse enää etsiä. Ongelmaksi ilmeni kuitenkin hyllyjen vähäisyys ja maalienastoiden suuri määrä. Osaa astioista jouduttiin edelleen säilyttämään hyllyn ulkopuolella. Korjaustoimenpiteenä pohdittiin lisähyllyjen rakentamista. Maalimäärän vähentäminen ei onnistunut, koska toimitusajat ja saatavuus vaihtelivat paljon. (Kuva 16.)



KUVA 16. Maalivaraston edusta järjestelyjen jälkeen

4.8 Kuljetusvaunut

Tuotannossa on käytössä kuljetusvaunuja, jossa säilytetään rakennusten osia. Osia ovat muun muassa pielet, listat, paneelit ja smyykit.

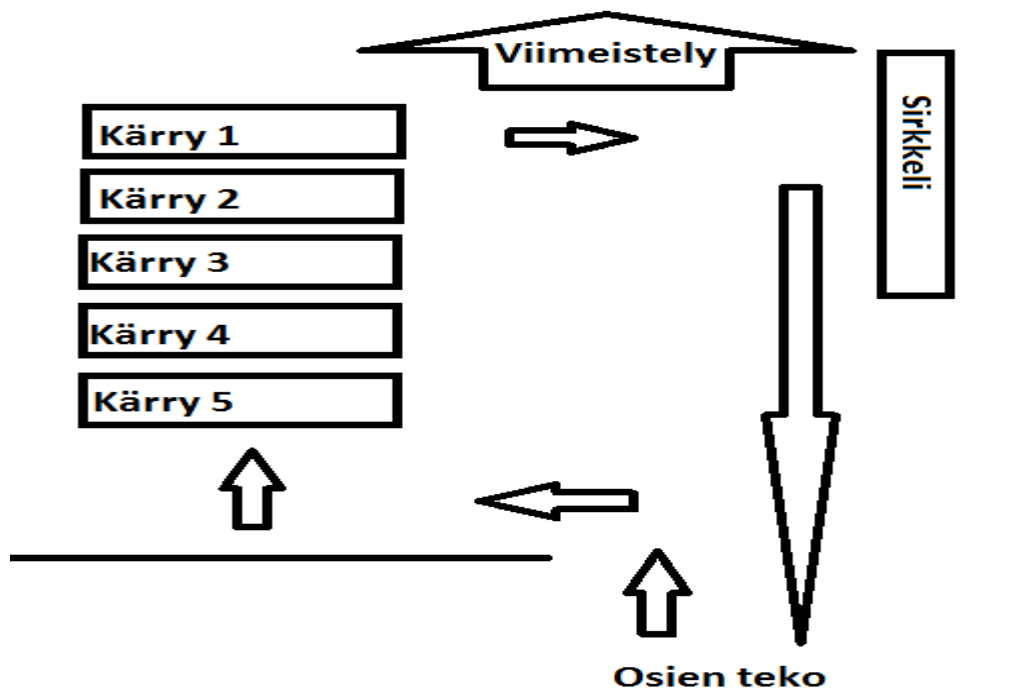
Lähtötilanteessa osien välivarastointia suoritettiin vaunuissa viimeistelypään viereisessä. Vaunuilla ei ollut selkeitä paikkoja, ja ne tukkivat usein kulkuväylät melkein kokonaan. Vaunuihin oli sijoitettu useamman rakennuksen osia, joka aiheutti sekaannusta ja tarpeetonta etsimistä. Vaunuihin oli kertynyt myös ylimääräistä puutavaraa, jota ei voitu enää hyödyntää.

Muutoksena ylimääräiseksi jääneet osat hävitettiin 5S:n mukaisesti. Vaununrunkoa muutettiin niin, että osat pystyttiin nostamaan myös vaunun sivulta, jotta täyttäminen ja tyhjennys helpottuisi. (Kuva 17.)



KUVA 17. Uudistettu vaununrunko

Vaunuille määrättiin säännöllinen reitti, jota pitkin ne imettiin tuotantoon (kuva 18). Lisäksi vaunuihin lisättiin selkeät visuaalista näkyvyyttä parantavat taulut, mihin asiakkaan tiedot sai kirjoitettua selkeästi. Osientekijöitä ja maalareita ohjeistettiin kärryjen täytöstä.



KUVA 18. Vaunun kulkureitti

Muutosten ansiosta vaunuihin ei kertynyt enää turhaa puutavaraa, eikä etsimiseen tarvinnut kuluttaa aikaa. Uudenlainen sijoittelu helpotti myös useamman valmistettavan rakennuksen yhtäaikaista rakentamista ja varustelua, kun vaunujen luo pääsi helpommin.

4.9 Tuotannosta nousseet kehitysideat

Työn aikana työntekijöiltä nousi esiin paljon hyviä kehitysideoita. Ideat kuuluivat useimmiten opinnäytetyön ulkopuolelle, joten niiden pohdinta ja mahdollinen toteutus rajattiin pois. Kehitysideoiden toteuttamiseksi ideoille luotiin jatkoa ajatellen taulukot, joita työntekijät pystyivät täyttämään taukotiloissa. Seuraavassa on muutamia esille nousseita ideoita:

- maalaamon valaistuksen parantaminen
- maaliruiskutelineen rakentaminen, jotta ruiskua saa liikuteltua helpommin
- nosto-ovien kaukokäytön hankkiminen, ovien avauksen helpottamiseksi
- ulkovarastoinnin selkeyttäminen ja varastopaikkojen määrittäminen
- koneiden ja laitteiden järjestely tuotantotiloissa paremmille paikoille
- osalistojen automatisointi, ettei listoja tarvitse kirjoittaa käsin.

5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tuloksena yritykseen saatiin aloitettua tavoitteiden mukainen Leanin jatkuvan parantamisen malli. Työssä parannettiin yrityksen sillä hetkellä vallinneita ongelmia parantamalla visuaalisuutta ja hyödyntämällä Leanin 5S-menetelmää. Parannukset nostivat odotetusti esiin seuraavia ongelmia, joita pystytään ratkomaan jatkossa Leanin muiden työkalujen avulla. Tehdyt parannukset helpottavat ja tehostavat yrityksen toimintaa tulevaisuudessa. Tehostetut toiminnot tukevat kasvua ja luovat kilpailuetua markkinoilla.

5.1 Tutkimuskysymykset ja ratkaisut

Ensimmäinen tutkimuskysymys koski Leanin toteuttamisen aloittamista yrityksessä. Leania kannattaa alkaa toteuttaa yrityksessä ihmislähtöisesti. Ihmislähtöisesti rakennettuna menetelmät toimivat ja niihin ollaan sitoutuneita. Menetelmiä kannattaa rakentaa kyseenalaistamalla nykyisiä toimintamalleja ja antaa työntekijöiden tunnistaa ja määritellä tarpeet menetelmälle. Lisäksi organisaatioita kannattaa tukea ja auttaa näkemään uusia vaihtoehtoja.

Toinen tutkimuskysymys käsitteli aihetta, millä tavoin tuotantotiloja voidaan hyödyntää aiempaa tehokkaammin. Tuotantotiloja voidaan hyödyntää tehokkaasti pitämällä tilat järjestyksessä ja puhtaina. Paikkojen järjestyksessä pitämiseen hyvä työkalu on Leanin 5S. 5S:n avulla turhat tavarat saadaan poistettua ja tilaa vapautettua oleellisille tavaroille. Tilan vapautuminen nostaa esiin tehtaan tuotannossa pimennossa olleita ongelmia, jotka muuten jäisivät piiloon. Tilan vapautuminen parantaa myös turvallisuutta ja auttaa pitämään kulkureitit avoimina ja helppoina kulkea.

Kolmas tutkimuskysymys oli varastoinnin selkeyttäminen. Varastointia kannattaa alkaa selkeyttää yksinkertaisilla menetelmillä. Tuotannossa liikkuvat tuotteet kannattaa merkitä selvästi. Selkeän merkinnän avulla etsimistä voidaan vähentää ja mahdolliset virheet löytyvät helpommin. Tärkeää on, ettei tuotteita ”hukata” tuotantoon viettäessä tai välikäsittelyssä, vaan tuotteessa on selvä merkintä siitä, mihin se on menossa.

5.2 Havaitut ongelmat ja ratkaisut

Työn tavoitteena oli selvittää tuotannon havaittuja ongelmia ja poistaa ne mahdollisuuksien mukaan. Merkittävimmiksi ongelmiksi valikoituivat tarvikehyllyt, viimeistelypuolen varastot ja puolivalmisteisten osien varastointi. Tuloksena saatiin hyviä parannuksia ongelmakohteisiin ja uusia menetelmiä on otettu käyttöön. Koulutuksen ansiosta työntekijät alkoivat soveltaa 5S:ää myös muihin kohteisiin. Esimerkiksi saunavaunujen valmistusta aloitteleva tiimi on hyödyntänyt 5S:ää rakentaessaan tuotantotiloja.

Leania koulutetaan jatkossa Oulun ammattikorkeakoulun Potkua-hankkeen avulla. Hankkeessa tarkoituksena on kouluttaa yritykselle Leania koulun rakentaman peliympäristöä hyödyntäen.

5.3 Jatkokehitykset

Jatkossa yrityksen kannalta hyviä kehityskohteita olisivat OmaSalvos-tuotannonohjausjärjestelmän kehittäminen, informaationäytön hankkiminen tuotantoon sekä turhien kuljetuksien ja varastojen poistaminen. Kehityskohteiden avulla tuotantoa saataisiin tehostettua monin eri tavoin.

OmaSalvos

Työn aikana OmaSalvos-tuotannonohjausjärjestelmään pohdittiin varastointia helpottavia ominaisuuksia. Toteutustavasta hahmoteltiin erilaisia vaihtoehtoja ulkovarastoinnin ylläpitämiseksi ja samalla aloitettiin kokeiluja taulun avulla. Tarkoituksena on helpottaa varastoinnin hallintaa ja saada tieto helposti kaikkien työntekijöiden nähtäväksi. Lisäksi menetelmän avulla pyritään estämään mahdollisia virhetilanteita rakennusten lähettämisen yhteydessä, jolloin lähetyksen mukaan lähtee tarvikepaketteja.

Informaationäyttö tuotantoon

Jatkokehityksenä tuotantotiloihin pohdittiin informaationäytön lisäämistä. Näytön avulla informaatiota voitaisiin jakaa nopeasti työntekijöille. Tavoitteena on saada näkyviin tietoa tulevista rakennuksista ja sitä kautta parantaa reagointia esimerkiksi erilaisten materiaalien tilauksessa. Lisäksi näyttöön voidaan kirjoittaa tervehdystekstejä asiakasvierailuja varten.

Turhien kuljetuksien ja varastointien poistaminen

5S:n avulla toiminta on selkeytynyt ja tuotannosta on löytynyt ”turhia” varastoja. Seuraavaksi on hyvä pohtia, ovatko kaikki varastot tarpeellisia. Turhat varastot kannattaa poistaa ja pyrkiä rakentamaan tuotannosta virtaavampaa.

5.4 Työn arviointi

Lean vaikuttaa olevan hyvä menetelmä yrityksen kehittämiseksi. Prosessin kehittäminen toi näkyviin uusia ongelmia, joita pystyttiin korjaamaan toisella Leanin työkalulla. Jatkossa valitaan siis seuraava työkalu ja poistetaan ongelma sen avulla. Tämä tuo esiin taas seuraavan ongelman ja niin edelleen. Lean ei siis ole projekti luontoisena toteutettava, vaan pikemminkin jatkuvan parantamisen ajatusmalli, jota ylläpidetään koko ajan.

Työ onnistui mielestäni hyvin ja oli opettavainen. Yhtenä edellytyksenä onnistumiselle toimi Salvoksen todella hyvä henkilöstö. Projektit olivat tehokkaita toteuttaa, eikä yleistä muutosvastarintaa tarvinnut juuri kokea. Työntekijät olivat hyvin mukana projekteissa ja kehittivät yleensä lähtötilanteesta version 2, joka toimi vielä alkuperäistäkin kokeilua tehokkaammin.

Työn kannalta erilaisten tuotantoa mittaavien mittarien puuttuminen aiheutti ongelmia tulosten esittelemiseksi. Mittarien avulla saavutettuja tuloksia ja niiden vaikutuksia olisi ollut helpompi todentaa ja vertailla lähtötilanteeseen.

LÄHTEET

1. Koskelo, Joni 2018. Toimitusjohtaja, Salvos Finland Oy. Piispala: Salvos Finland oy:n koulutuspäivät 11.1.2018.
2. Salvos. Pyhäntä: Salvos Finland Oy. Saatavissa: <https://salvos.fi/>. Hakupäivä 8.1.2018.
3. Pihatukku.fi. 2017. Pihatukku.fi Saatavissa: <https://www.pihatukku.fi/>. Hakupäivä 8.1.2018.
4. Junnonaho, Sari 2017. Piispa siunasi ja pääministeri toi valtiovallan tervehdyksen - kunnian Salvoksen hirsilinjan avaamiseen sai kunnanjohtaja. Siikajokilaakso 23.9.2017. Saatavissa: <https://www.siikkis.fi/uutiset/piispa-siunasi-ja-paaministeri-toi-valtiovallan-tervehdyksen--kunnian-salvoksen-hirsilinjan-avaamiseen-sai-kunnanjohtaja-6.532.287833.4563a30047> . Hakupäivä 15.1.2018.
5. Reinman, Reetta 2017. Euroopan modernein hirsilinja mahdollistaa merkittävän kasvun. KauppaSuomi 31.5.2017. Saatavissa: <https://kauppasuomi.fi/artikkelit/1230/euroopan-modernein-hirsilinja-mahdollistaa-merkittavan-kasvun/>. Hakupäivä 22.1.2018.
6. Lukka, Teemu 2017. Hirsirakentamisen suosio kasvaa ja työpaikkoja syntyy – Salvos palkkaa 50 ihmistä tuotantoon ja myyntiin. Helsingin Sanomat 28.12.2017. Saatavissa: <https://www.hs.fi/talous/art-2000005504986.html>. Hakupäivä 15.1.2018.
7. Häkkilä, Jussi 2018. Pyhäntäläinen Salvos osti liminkalaisen saunavaunut.fi:n. Radio Pooki. Bauer Media. 12.1.2018 Saatavissa: <https://www.radiopooki.fi/uutiset/pohjois-pohjanmaa/a-157158>. Hakupäivä 15.1.2018.
8. Mallisuojatut suomalaiset peräkäräsaunat ja hyvinvarustellut liikuteltavat kylpykeskukset! Saunavaunut.fi. Saatavissa: <http://www.saunavaunut.fi/>. Hakupäivä 22.1.2018.
9. Modig, N – Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean, ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Halmstad: Bulss Graphics AB.

10. Piirainen, Antti 2016. Mitä lean on? Quality Knowhow Karjalainen Oy 4.5.2016. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/mita-lean/>. Hakupäivä 20.2.2018.
11. Mitä on logistiikka? Logistiikan maailma. Reijo Rautauoman säätiö. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/>. Hakupäivä 22.2.2018.
12. Torkkola, Sari. 2015 Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro.
13. Tuominen, K. 2010. Lean tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.
14. Väisänen, Jouni 2013. Viiden ässän kehitystyökalu. Quality Knowhow Karjalainen Oy 15.1.2013. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/5s/>. Hakupäivä 20.2.2018.
15. Väisänen, Jouni 2013. Teoriasta käytäntöön. Quality Knowhow Karjalainen Oy 22.10.2013. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/teoriastakaytantoon/>. Hakupäivä 9.3.2018.
16. Karrus, E.K. 2000. Logistiikka. 1. -2. painos. Alkuperäinen 1998. Vantaa: Kaij E. Karrus ja Werner Söderström Osakeyhtiö WSOY.
17. Understanding 5S methodology with a game. 2017. LeanTools.Info. Saatavissa: <http://leantools.info/5sgame/>. Hakupäivä 27.3.2018.
18. Pekka, Seppänen 2018. Projektipäällikkö, Oulun ammattikorkeakoulu. Haastattelu 16.1.2018.